

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«СПЕЦКУРС З ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД»

(для студентів 5 курсу денної форми навчання та
слухачів другої вищої освіти спеціальностей

7.092601, 7.06010108, 8.06010108 – «Водопостачання та водовідведення»,
8.06010302 – «Рациональне використання і охорона водних ресурсів»)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни «Спецкурс з очистки стічних вод» (для студентів 5 курсу денної форми навчання та слухачів другої вищої освіти спеціальностей 7.092601, 7.06010108, 8.06010108 – «Водопостачання та водовідведення», 8.06010302 – «Раціональне використання і охорона водних ресурсів») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: К. Б. Сорокіна, Т. С. Айрапетян. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 19 с.

Укладачі: К. Б. Сорокіна, Т. С. Айрапетян

Рецензент: канд. техн. наук Т. О. Шевченко

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Рекомендовано на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та очищення вод (протокол № 1 від 30.08.2011 р.)

© К. Б. Сорокіна, Т. С. Айрапетян, ХНАМГ, 2012

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	7
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	8
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	9
2.1. Структура навчальної дисципліни.....	9
2.2. Тематичний план навчальної дисципліни.....	10
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	12
2.4. Індивідуальні завдання	13
2.5. Самостійна навчальна робота студентів.....	14
2.6. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	14
2.7. Методи та критерії оцінювання знань.....	15
2.8. Інформаційно-методичне забезпечення.....	17

ВСТУП

Проблема захисту водоймищ від забруднення їх стічними водами є однією з актуальних проблем нашого часу. При механічному і неповному біологічному очищенні у водоймища скидається вода, що містить ще достатньо велику кількість органічних забруднень. Навіть при повному біологічному очищенні не вдається отримати необхідний ступінь вилучення із стічних вод деяких органічних і неорганічних компонентів (ПАР, пестицидів, іонів важких металів, барвників, нафтопродуктів, біогенних елементів та ін.). Досить часто діючі очисні споруди працюють з перевантаженням і дають воду, що не відповідає необхідній якості. Біогенні елементи разом з очищеними стічними водами поступають у водоймища, що посилює розвиток процесів евтрофікації (масового розвитку водоростей, так званого «цвітіння»), тобто відбувається вторинне забруднення водоймищ.

Знизити концентрацію фосфору й азоту можна або комбінуванням хімічних і біологічних методів очищення, або фізико-хімічним очищенням. Вивчення фізико-хімічних методів очищення стічних вод, конструкцій та методів розрахунку застосовуваних споруд, способів обробки та напрямів утилізації утворюваних осадів має метою дисципліна «Спецкурс з очищення стічних вод».

Згідно навчального плану це нормативна дисципліна підготовки студентів за спеціальностями 7.092601, 7.06010108, 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення», 8.06010302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів».

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), яка є українським варіантом ECTS. Програма навчальної дисципліни побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання і навички стосовно процесів, методів та споруд для очищення природних і стічних вод.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю 8.06010302 – "Раціональне використання і охорона водних ресурсів" напряму підготовки 6.060103 – Гідротехніка (водні ресурси), затверджена 22.04.2011 р.;

- СВО ХНАМГ «Освітньо-професійна програма підготовки магістра за спеціальністю 8.06010302 – "Раціональне використання і охорона водних ресурсів" напряму підготовки 6.060103 – Гідротехніка (водні ресурси), затверджена 22.04.2011 р.;

- СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки магістра за напрямом 6.060103 - Гідротехніка (водні ресурси) за спеціальністю 8.06010302 – Раціональне використання і охорона водних ресурсів, 2011 р.

- СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю 8.092601 – «Водопостачання та водовідведення» напряму підготов-

ки 0926 - Водні ресурси, затверджена 30.10.2007 р. (з 2010 р. спеціальність 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення»);

- СВО ХНАМГ «Освітньо-професійна програма підготовки магістра за спеціальністю 8.092601 – Водопостачання та водовідведення напряму підготовки 0926 - Водні ресурси, затверджена 30.10.2007 р. (з 2010 р. спеціальність 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення»);

- магістра спеціальності 8.06010108 “Водопостачання та водовідведення”, 2011 р.

- СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика спеціаліста за спеціальністю 7.092601 – «Водопостачання та водовідведення» напряму підготовки 0926 - Водні ресурси, затверджена 30.10.2007 р. (з 2010 р. спеціальність 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення»);

- СВО ХНАМГ «Освітньо-професійна програма підготовки спеціаліста за спеціальністю 7.092601 – Водопостачання та водовідведення напряму підготовки 0926 - Водні ресурси, затверджена 30.10.2007 р. (з 2010 р. спеціальність 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення»);

- СВО ХНАМГ Навчальний план перепідготовки спеціаліста (програма другої вищої освіти) заочної форми навчання (на базі диплома спеціаліста іншого напряму) за освітньо-кваліфікаційним рівнем спеціаліст, галузь знань 0601 «Будівництво та архітектура», напряму підготовки 6.060101 «Будівництво», спеціальність 7.062601, 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення», 2011 р.

Програма ухвалена кафедрою водопостачання, водовідведення та очищення вод (протокол № 1 від 30 серпня 2011 р.) та Вченою радою факультету Інженерної екології міст (протокол № 1 від 5 вересня 2012 р.).

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни є розгляд шляхів вирішення проблем очищення стічних вод від специфічних забруднень, які знаходяться в стічних водах, та обробки і утилізації осадів.

Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладання дисципліни, є теоретична та практична підготовка майбутніх спеціалістів з питань:

- очистка стічних вод від біогенних речовин;
- інтенсифікація очистки стічних вод методами реагентної обробки;
- очистка стічних вод фізико-хімічними методами;
- основні напрямки розвитку та втілення сучасних технологій з охорони поверхневих та підземних джерел від забруднень;
- підвищення ефективності роботи фільтрів для доочищення стічних вод;
- методи очищення поверхневих стічних вод;
- методи та споруди для обробки й утилізації осадів, утворюваних при очищенні стічних вод.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

Предметом вивчення дисципліни є сучасні вимоги охорони і раціонального використання водних ресурсів; методи та споруди поліпшення якості стічних вод та поверхневих стоків, призначених для повторного використання або скидання у водоймища; підвищення ефективності роботи фільтрів для доочищення стічних вод, принципові схеми, конструктивні рішення; теоретичні основи процесів зневоднення осадів стічних вод та утилізація осадів і біогазу.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки магістра

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Теоретичні основи технології очищення води Технологія очищення промислових стічних вод Очистка побутових стічних вод	Отримані знання використовуються при виконанні атестаційної магістерської роботи або дипломного проекту

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. Спецкурс з очищення стічних вод

ЗМ 1.1. Очистка міських стічних вод від біогенних елементів.

Тема 1. Евтрофікація водних об'єктів і основи очищення стічних вод від сполук фосфору і азоту.

Тема 2. Методи очищення стічних вод від біогенних елементів.

Тема 5. Методи очищення поверхневих стічних вод.

Тема 7. Утилізація осадів.

1.5. Анотації програм навчальної дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни

Спецкурс з очистки стічних вод

Мета: формування у майбутніх магістрів знань, пов'язаних з вирішенням питань очищення стічних вод від специфічних забруднень, які знаходяться в стічних водах, та обробки і утилізації осадів.

Предмет: сучасні вимоги охорони і раціонального використання водних ресурсів; методи та споруди поліпшення якості стічних вод та поверхневих стоків, призначених для повторного використання або зливу у водоймища; підвищення ефективності роботи фільтрів для очищення стічних вод, принципові схеми, конструктивні рішення; теоретичні основи процесів зневоднення осадів стічних вод та утилізації осадів і біогазу.

Зміст: Очистка міських стічних вод від біогенних елементів; Обробка і утилізація осадів.

Аннотация программы учебной дисциплины

Спецкурс по очистке сточных вод

Цель: формирование у будущих магистров знаний, связанных с решением вопросов очистки сточных вод от специфических загрязнений, которые находятся в сточных водах, и обработки и утилизации осадков.

Предмет: современные требования охраны и рационального использования водных ресурсов; методы и сооружения по улучшению качества сточных вод и поверхностных стоков, предназначенных для повторного использования или сброса в водоёмы; повышение эффективности работы фильтров для доочистки сточных вод, принципиальные схемы, конструктивные решения; теоретические основы процессов обезвоживания осадков сточных вод и утилизации осадков и биогаза.

Содержание: Очистка городских сточных вод от биогенных элементов; Обработка и утилизация осадков.

Annotation of the program of educational discipline

«Special course on cleaning of sewages»

Purpose: forming for the future master's degree of knowledge's, related to the decision of questions of sewages cleaning from specific contaminations which are in sewages, and treatment and utilization of the sewages sediment.

Object: modern requirements of guard and rational use of water resources; methods and building on the quality improvement of sewages and superficial flows, intended for the repeated use or upcast in reservoirs; increase of work efficiency of filters for additional treatment of sewages, principle charts, structural decisions; theoretical bases of dehydration processes of the sewages sediment and utilization of sediment and biogas.

Contents: Cleaning of urban sewages from biogenic elements; Treatment and utilization of the sewages sediment.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студентів за видами навчальної роботи

Таблиця 2.1 – Структура навчальної дисципліни за робочими навчальними планами денної форми навчання

Призначення: підготовка спеціалістів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS - 2 Модулів – 1 Змістових модулів – 2, курсова робота Загальна кількість годин - 72	Спеціальність – 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення» Освітньо-кваліфікаційний рівень - магістр	За вибором студента Рік підготовки – 5-й Семестр – 9 Аудиторні заняття: 36 год. Лекції - 18 год. Лабораторні - 18 год. Самостійна робота – 36 год. (в т.ч. курсова робота – 18 год.) Від підсумкового контролю - екзамен

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 50% до 50%

Призначення: підготовка спеціалістів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS - 2 Модулів – 1 Змістових модулів – 2, курсова робота Загальна кількість годин - 72	Спеціальність – 8.060101302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів» Освітньо-кваліфікаційний рівень - магістр	За вибором студента Рік підготовки – 5-й Семестр – 9 Аудиторні заняття: 36 год. Лекції - 18 год. Лабораторні - 18 год. Самостійна робота – 36 год. (в т.ч. курсова робота – 18 год.) Від підсумкового контролю - екзамен

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 50% до 50%

Призначення: підготовка спеціалістів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS - 3 Модулів – 1 Змістових модулів – 2, курсовий проект Загальна кількість годин - 108	Спеціальність – 7.092601, 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення» Освітньо-кваліфікаційний рівень – спеціаліст (друга вища освіта)	За вибором студента Рік підготовки – 2-й Триместр – 6 Аудиторні заняття: 18 год. Лекції - 10 год. Практичні - 8 год. Самостійна робота – 90 год. (в т.ч. курсовий проект – 26 год.) Від підсумкового контролю - екзамен

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 50% до 50%

Таблиця 2.2 – Розподіл обсягу навчальної роботи магістрантів за видами навчальної роботи

Спеціальність, спеціалізація, (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ годин	Семестри	Години								Екзамен (семестр)	Залік (семестр)
			Аудиторні	У тому числі			Самостійна робота	У тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лаборат.		Контр. Роб	КП / КР	РГР		
8.06010108 ВВ	2/72	9	36	18	-	18	36	-	18	-	9	-
8.06010302 РВВР	2/72	9	36	18	-	18	36	-	18	-	9	-
7.092601, 7.06010108 ВВ	3/108	6*	18	10	8	-	90	-	26	-	6 *	-

* - триместр

2.2. Тематичний план дисципліни

Перед вивченням дисципліни «Спецкурс з очищення стічних вод» студенти повинні ознайомитися з програмою дисципліни, її структурою, методами та формами навчання, способами і видами контролю та оцінювання знань.

Тематичний план дисципліни «Спецкурс з очищення стічних вод» складається з двох змістових модулів, кожен з яких поєднує в собі відносно окремий самостійний блок дисципліни, який логічно пов'язує кілька навчальних елементів дисципліни за змістом і взаємозв'язками.

Навчальний процес здійснюється в таких формах: лекційні заняття, лабораторні (для студентів денної форми навчання) та практичні (для слухачів другої вищої освіти) заняття, самостійна робота студентів. Завданням самостійної роботи студентів є отримання додаткової інформації для більш поглибленого вивчення дисципліни.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

ЗМ 1.1. Очистка міських стічних вод від біогенних елементів.

Тема 1. Евтрофікація водних об'єктів і основи очищення стічних вод від сполук фосфору і азоту.

1. Причини, які зумовлюють необхідність очищення стічних вод від біогенних речовин сполук азоту і фосфору

2. Форми сполук азоту і фосфору, присутні в стічних водах. Нормування вмісту сполук фосфору і азоту в міських стічних водах.

3. Сутність процесів біологічного видалення азоту і фосфору із стічних вод.

Тема 2. Методи очищення стічних вод від біогенних елементів.

1. Фізичні методи видалення біогенних елементів (магнітна сепарація, сорбція активованим вугіллям).

2. Фізико-хімічні методи (хімічне осадження із застосуванням реагентів, іонний обмін).

3. Електрохімічні методи доочистки вод від сполук фосфору (електрокоагуляція).

4. Біологічне очищення від фосфору (аеробне окислення, анаеробне відновлення, біосорбція).

5. Комбіновані методи очищення (поєднання біологічного очищення з хімічним осадженням фосфатів).

Тема 3. Схеми очищення стічних вод з видаленням біогенних елементів.

1. Технологічні схеми обробки міських стічних вод із застосуванням фізико-хімічних методів очищення. Схеми на основі хімічного осадження регентами. Споруди, вживані при використанні реагентної обробки стічних вод.

2. Схеми очищення стічних вод з використанням освітлювальних, адсорбційних й іонообмінних фільтрів.

3. Схеми біологічного очищення з денітрифікуванням і дефосфотуванням.

4. Реконструкція існуючих очисних споруд із застосуванням технології нітри-денітрифікації.

Тема 4. Доочистка біологічно очищених і глибоке очищення стічних вод.

1. Необхідність доочистки біологічно очищених стічних вод. Основні завдання глибокого очищення стічних вод.

2. Доочистка стічних вод методом фільтрування. Конструкції фільтрів.

3. Установки пінної флоатації (для доочистки стічних вод від поверхнево-активних речовин).

Тема 5. Методи очищення поверхневих стічних вод.

1. Якісний склад поверхневих стічних вод з територій міст і промислових майданчиків.

2. Фізико-хімічні методи очищення поверхневого стоку.

3. Біологічне очищення поверхневих стічних вод від органічних забруднень і сполук азоту (використання біосорбційного методу очищення).

4. Особливості біологічного очищення поверхневих стічних вод.

5. Приклади використання поверхневого стоку в системах технічного водопостачання.

ЗМ 1.2. Обробка і утилізація осадів

Тема 6. Методи обробки осадів стічних вод.

1. Види осадів. Склад та властивості осадів.

2. Загальна характеристика методів обробки осадів стічних вод.

3. Ущільнення осадів.

4. Стабілізація осадів.

5. Кондиціонування осадів.

7. Методи зневоднення осадів.

Тема 7. Утилізація осадів.

1. Утилізація осадів каналізаційних очисних станцій.

2. Технологічні рішення комплексу споруд для отримання і утилізації біогазу.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи магістранта

Таблиця 2.3 – Розподіл навчального часу дисципліни для спеціальностей 8.06010108 ВВ, 8.06010302 РВВР

Модулі (семестр) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем.,Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Спецкурс з очистки стічних вод	2/72	18	-	18	36
ЗМ 1.1. Очистка міських стічних вод від біогенних елементів	1/36	10	-	12	14
ЗМ 1.2. Обробка і утилізація осадів	1/36	8	-	6	22

для спеціальності 7.092601, 7.06010108 ВВ

Модулі (семестр) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем.,Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Спецкурс з очистки стічних вод	3/108	10	8	-	90
ЗМ 1.1. Очистка міських стічних вод від біогенних елементів	1,5/54	6	4	-	44
ЗМ 1.2. Обробка і утилізація осадів	1,5/54	4	4	-	46

Таблиця 2.4 – Розподіл навчального часу лекційного курсу

№	Зміст	Кількість годин	
		8.06010108 ВВ, 8.06010302 РВВР	7.092601, 7.06010108 ВВ
	ЗМ 1.1. Очистка міських стічних вод від біогенних елементів	10	6
1	Тема 1. Евтрофікація водних об'єктів і основи очищення стічних вод від сполук фосфору і азоту.	2	1
2	Тема 2. Методи очищення стічних вод від біогенних елементів.	2	2
3	Тема 3. Схеми очищення стічних вод з видаленням біогенних елементів.	2	1
4	Тема 4. Доочистка біологічно очищених і глибоке очищення стічних вод.	2	1
5	Тема 5. Методи очищення поверхневих стічних вод.	2	1
	ЗМ 1.2. Обробка і утилізація осадів	8	4
6	Тема 6. Методи обробки осадів стічних вод.	6	3
7	Тема 7. Утилізація осадів.	2	1
	Усього	18	10

Таблиця 2.5 – Розподіл навчального часу практичних занять

№ п/п	Зміст практичних занять	Кількість годин 7.092601, 7.06010108 ВВ
	ЗМ 1.1. Очистка міських стічних вод від біогенних елементів	4
1	Розрахунок споруд для видалення біогенних елементів	2
2	Розрахунок споруд для доочищення та глибокого очищення стічних вод	2
	ЗМ 1.2. Обробка і утилізація осадів	4
3	Основні властивості осадів стічних вод	2
4	Особливості розрахунків споруд для обробки стічних вод	2
	Усього	8

Таблиця 2.5 – Розподіл навчального часу лабораторних занять

№ п/п	Зміст лабораторних робіт	Кількість годин 8.06010108 ВВ, 8.06010302 РВВР
	ЗМ 1.1. Очистка міських стічних вод від біогенних елементів	12
1	<u>Лабораторна робота № 1</u> Визначення розрахункових параметрів фільтруючого завантаження	4
2	<u>Лабораторна робота № 2</u> Визначення та забезпечення режиму роботи фільтра	4
3	<u>Лабораторна робота № 3</u> Технологічні процеси механічної очистки стічних вод	3
	Поточний контроль зі ЗМ 1.1	1
	ЗМ 1.2. Обробка і утилізація осадів	6
4	<u>Лабораторна робота № 4</u> Визначення основних властивостей осаду стічних вод	2
5	<u>Лабораторна робота № 5</u> Визначення питомого опору осаду	3
	Поточний контроль зі ЗМ 1.2	1
	Усього	18

2.4. Індивідуальні завдання

Навчальним планом при вивченні дисципліни «Спецкурс з очищення стічних вод» передбачено виконання курсової роботи (КР) студентами спеціальності 8.06010108 ВВ, 8.06010302 РВВР та курсового проекту (КП) слухачами другої вищої освіти спеціальності 7.092601, 7.06010108 ВВ.

Виконання КР та КП необхідне для систематизації, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань з дисципліни. Курсове проектування дозволяє студентам опанувати необхідні практичні навички щодо вибору споруд, розрахунків технологічних схем, компонування обладнання, а також сприяє розвитку навичок самостійної роботи й оволодіння методикою ведення наукових досліджень.

Мета курсової роботи та курсового проекту – проектування технологічної схеми очищення стічних вод від біогенних речовин до норм повторного використання або скиду в водні об'єкти включно зі спорудами для обробки осадів стічних вод.

В процесі виконання КР та КП студенти закріплюють отримані знання в області вибору схеми очищення стічних вод, споруд механічної, фізико-хімічної очистки, вивчення конструктивних рішень та технологічних параметрів очищення стічних вод від біогенних речовин та обробки осадів. При виконанні КП студенти складають принципову схему компонування основних технологічних споруд на листі А1.

Курсова робота виконується у 9 семестрі, курсовий проект – у 6 триместрі. Приблизний обсяг пояснювальної записки 15-20 стор. Плановий обсяг самостійної роботи для виконання КР - 18 годин, КП – 26 годин.

2.5. Самостійна навчальна робота

№	Форми самостійної роботи	Кількість годин
8.06010108 ВВ, 8.06010302 РВВР		
1	Виконання курсової роботи	18
2	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до тестування	18
7.092601, 7.06010108 ВВ		
1	Виконання курсового проекту	26
2	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до тестування	64

2.6. Засоби контролю та структура залікового кредиту

**Види та засоби контролю виконання курсової роботи
для спеціальностей 8.06010108 ВВ, 8.06010302 РВВР**

Види та засоби контролю	Розподіл балів, %
Поточний контроль виконання курсової роботи	
1 етап – виконання теоретичної частини	20
2 етап – виконання розрахунків	40
Підсумковий контроль виконання курсової роботи	
Захист курсової роботи – усна відповідь щодо змісту роботи, відповіді на запитання	40
Всього	100%

Види та засоби контролю за Модулем 1
для спеціальностей 8.06010108 ВВ, 8.06010302 РВВР

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи)	Розподіл балів, %
Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1 – тестування	20
ЗМ 1.2 – тестування	20
Курсова робота	10
Лабораторні роботи	10
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1	
Екзамен - тестування	40
Всього за модулем 1	100%

для спеціальності 7.092601, 7.06010108 ВВ

Види та засоби контролю
Поточний контроль
Захист курсового проекту – усна відповідь щодо змісту проекту, відповіді на запитання
Оцінювання роботи на практичних заняттях
Підсумковий контроль
Письмовий екзамен

2.7. Методи та критерії оцінювання знань

Оцінювання знань, вмінь та навичок студентів враховує види занять, які згідно з програмою дисципліни «Спецкурс з очищення стічних вод» передбачають лекційні та лабораторні заняття, а також самостійну роботу та виконання курсової роботи. Контрольні заходи включають поточний і підсумковий контроль.

Перевірка і оцінювання знань студентів проводиться в таких формах:

- оцінювання виконання індивідуального завдання (у вигляді КР);
- оцінювання виконання лабораторних робіт;
- проведення контролю знань за змістовими модулями;
- проведення підсумкового екзамену.

Для оцінювання знань використовують стобальну шкалу оцінювання ECTS. Згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів отримані оцінки можуть бути переведені у чотирибальну національну шкалу (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 – Шкала перерахунку оцінок результатів контролю знань студентів

Оцінка за Національною шкалою	Визначення назви за шкалою ECTS	ECTS оцінка	% набраних балів
ВІДМІННО	Відмінно – відмінне виконання лише з незначними помилками	A	більше 90 – 100
ДОБРЕ	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	B	більше 80 – 90 включно
	Добре – у загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	C	більше 70 – 80 включно
ЗАДОВІЛЬНО	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	D	більше 60 – 70 включно
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	E	більше 50 – 60 включно
НЕЗАДОВІЛЬНО	Незадовільно* – потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест	FX*	більше 25 – 50 включно
	Незадовільно** – необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля	F**	від 0 – 25 включно

* з можливістю повторного складання;

** з обов'язковим повторним курсом.

Порядок здійснення поточного контролю виконання лабораторних робіт

Поточне оцінювання виконання лабораторних робіт здійснюється під час проведення лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами такого контролю є:

- підготовка до лабораторних робіт та якість ведення журналу лабораторних робіт, відвідування занять;
- виконання завдань безпосередньо на лабораторних заняттях;
- захист лабораторних робіт.

Оцінка знань студентів проводиться щодо кожної лабораторної роботи. Успішний захист всіх лабораторних робіт складає до 10% усієї кількості балів з дисципліни.

Проведення контролю за змістовими модулями (ЗМ)

Контроль рівня знань передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного модуля та вміння застосувати його для вирішення практичної ситуації і проводиться у вигляді письмової контрольної роботи (тестування). Модульний контроль проводиться двічі - по закінченню кожного зі змістових модулів.

Оцінювання виконання індивідуального завдання (КР)

Якість виконання КР оцінюється за такими критеріями:

- самостійність виконання;
- логічність і послідовність викладення матеріалу;

- повнота розкриття теми (теоретична частина);
- проведення розрахунків споруд, вибір обладнання;
- обґрунтованість висновків;
- використання довідкової літератури;
- можлива наявність конкретних пропозицій;
- якість оформлення.

Проведення підсумкового екзамену

Умовою допуску до екзамену є позитивні оцінки з поточного контролю знань за змістовими модулями, успішний захист лабораторних робіт та виконання індивідуального завдання (КР).

Екзамен здійснюється в письмовій формі за тестовими завданнями та дає можливість здійснити оцінювання знань студента з усієї дисципліни „Спецкурс з очищення стічних вод”.

2.8. Інформаційно-методичне забезпечення

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1	2	3
1. Рекомендована основна навчальна література		
1.	Ковальчук В.А. Очистка стічних вод: Навч. посібник. – Рівне: ВАТ „Рівненська друкарня”, 2003.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
2.	Запольський А.К., Мішкова-Клименко Н.А. та ін. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. – К.: Лібра, 2000.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
3.	Луценко Г.Н. и др. Физико-химическая очистка городских сточных вод. – М.: Стройиздат, 1984.	ЗМ 1.1
4.	Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. – М.: Стройиздат, 1988.	ЗМ 1.2
5.	Гюнтер Л.И., Гольдфарб Л.Л. Метантенки. - М.: Стройиздат, 1991.	ЗМ 1.2
6.	Шевченко Л.Я., Дрозд Г.Я., Зотов Н.И., Маслак В.Н. Осадки водопроводных станций: извлечение и утилизация. – Луганск: Изд-во Луганского аграрного университета, 2004.	ЗМ 1.2
7.	Конспект лекцій з дисципліни "Спецкурс з очистки стічних вод" (для студентів 5 курсу денної і заочної форм навчання напряму підготовки 0926 – «Водні ресурси» спеціальності 7.092601, 8.092601 – «Водопостачання та водовідведення»). Авт: С.Б.Козловська, К.Б.Сорокіна. – Харків: ХНАМГ, 2008.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
2. Додаткові джерела		
8.	СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: ЦИТП, 1986.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
9.	СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. - М.: Стройиздат, 1986.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
10.	Справочное пособие к СНиП 2.04.03-85. – М: Стройиздат, 1990.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
11.	Алексеев В.И., Винокурова Т.Е., Пугачев Е.А. Проектирование сооружений переработки и утилизации осадков сточных вод с использованием элементов компьютерных информационных технологий. – М.: Изд-во АСВ, 2003.	ЗМ 1.2

Продовження табл.

1	2	3
12.	Рекомендации по использованию реагентов в схемах прямой физико-химической и химико-биологической очистки городских сточных вод. – М.: ОНТИ АКХ, 1982.	ЗМ 1.1
13.	Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Калицун В.И. Примеры расчёта канализационных сооружений. – М.: Стройиздат, 1987.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
3. Методичне забезпечення		
14.	Методичні вказівки до виконання курсового проекту (роботи) та самостійної роботи з дисципліни “Спецкурс з очистки стічних вод” (для студентів 5 курсу денної і заочної форм навчання спеціальностей 7.092601, 8.092601 – «Водопостачання та водовідведення»). Укл.: С.Б.Козловська, К.Б.Сорокіна. – Харків: ХНАМГ, 2008	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
4. Ресурси інтернет		
15.	Цифровий репозиторій ХНАМГ: http://eprints.ksame.kharkov.ua .	
16.	Компания «ЭКОТОН» – оборудование и технологии для очистки сточных вод http://www.ekoton.com/	
17.	ГК «Экополимер». Современные технологии и оборудование для очистки вод http://www.ecopolymer.com	
18.	Промышленная очистка воды, очистные сооружения, водоподготовка http://prom-water.ru/	
19.	ООО "ИНЕКС" - специализированная строительная компания http://www.inecs.org/index.shtml	

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та
робоча програма навчальної дисципліни

«Спецкурс з очистки стічних вод»

(для студентів 5 курсу денної форми навчання та
слухачів другої вищої освіти спеціальностей

7.092601, 7.06010108, 8.06010108 – «Водопостачання та водовідведення»,

8.06010302 – «Рациональне використання і охорона водних ресурсів»)

Укладачі: **СОРОКІНА** Катерина Борисівна,

АЙРАПЕТЯН Тамара Степанівна

В авторській редакції

Комп'ютерне верстання: *Н. Ю. Гаврилiна*

План 2012, поз. 60 Р

Підп. до друку 05.05.2012 р.

Формат 60x84/16

Друк на ризографі

Ум. друк. арк. 1,0

Тираж 10 пр.

Зам. № 8171

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,

вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.